et seulement parce que cette désignation est communément employée.

M. Van Tieghem fait à la Société la communication suivante :

STRUCTURE DE LA RACINE DANS LES LORANTHACÉES PARASITES; par M. Ph. VAN TIEGHEM.

La plupart des Loranthacées parasites sont, comme on sait, entièrement dépourvues de racines. La radicule de l'embryon ne s'y développe jamais en racine terminale à la germination, mais se borne à produire d'abord un disque d'adhésion, puis bientôt un suçoir simple ou ramifié, et plus tard il ne s'y fait ordinairement pas non plus de racines latérales.

Pourtant, chez quelques-unes de ces plantes, la tige produit soit seulement à sa base, au-dessus du point d'insertion, soit tout le long de ses entre-nœuds et de ceux de ses branches de divers ordres, soit à chaque nœud de part et d'autre de la feuille, des racines adventives d'origine endogène, formées comme d'ordinaire dans le péricycle. Dans le premier cas (divers *Loranthus*, *Oryctanthus*, *Macrosolen*, etc.), les quelques racines formées à la base de la tige primaire viennent ramper aussitôt sur la branche nourricière, sans toutefois s'appliquer tout du long à sa surface; aux divers points de contact, elles produisent d'abord des disques d'adhésion, puis des suçoirs; chemin faisant, elles se ramifient et parfois enchevêtrent leurs radicelles autour de la branche en forme de réseau. Dans le second cas (divers *Struthanthus*, *Phthirusa*, etc.), les nombreuses racines, disposées en séries longitudinales le long des entre-nœuds de la tige principale et de ses diverses branches, se dirigent d'abord à peu près horizontalement dans l'air suivant toutes les directions. Celles qui n'arrivent pas au contact de quelque branche nourricière cessent bientôt de croître et ne se ramifient ordinairement pas, ou ne produisent que quelques radicelles. Celles qui viennent à toucher une pareille branche s'appliquent tout du long à sa surface, s'y soudent intimement, s'y allongent de plus en plus, parfois en s'enroulant en hélice tout autour, et çà et là s'y ramifient. Le long de la surface de contact, elles y enfoncent de nombreux suçoirs et leurs

radicelles font de même. Elles peuvent aussi d'ailleurs s'appliquer çà et là de la même manière sur les propres branches et même sur les propres racines de la plante, et y enfoncer également des suçoirs. Dans le troisième cas (*Phrygilanthus flagellaris*, etc.), les deux racines insérées à droite et à gauche de chaque feuille des rameaux grêles se comportent comme celles du second cas. M. Engler a résumé récemment et figuré les principales dispositions de ces racines (1).

C'est de ces racines latérales aériennes que j'ai étudié la structure aux divers âges dans six genres différents : *Macrosolen* (*M. cochinchinensis*), *Oryctanthus* (*O. ruficaulis*), *Loranthus* (*L. pentandrus*), *Phrygilanthus* (*Ph. flagellaris*), *Phthirusa* (*Ph. Theobromæ, stenophylla, theloneura*, etc.) et *Struthanthus* (*S. marginatus, polyrrhizus, flexicaulis, nigricans*, etc.). Comme cette structure est partout essentiellement la même, une seule description suffira.

La racine jeune a, sous l'assise pilifère, une écorce formée d'une dizaine d'assises cellulaires, toutes dépourvues de cristaux d'oxalate de chaux. L'assise externe, ou exoderme, nettement différenciée de bonne heure, lignifie fortement ses membranes. L'assise interne, ou endoderme, au contraire, ne diffère sensiblement des autres assises corticales ni par la forme, ni par le contenu, ni par la membrane de ses cellules ; celle-ci n'offre pas, notamment, sur ses faces latérales et transverses, ces cadres subérisés ou lignifiés qu'on est accoutumé d'y voir dans les autres plantes.

La stèle est large et contient au moins six ou huit faisceaux ligneux, à vaisseaux externes très étroits formant une pointe fine, avec autant de faisceaux libériens alternes. Mais le nombre des faisceaux peut y être beaucoup plus grand et il varie d'ailleurs, non seulement d'une espèce à l'autre, mais dans la même plante suivant le diamètre de la racine considérée. Ainsi, par exemple, j'en ai compté 6 dans une racine de *Macrosolen cochinchinensis* et 10 dans une autre ; 12 dans une racine de *Struthanthus polyrrhizus* et 15 dans une autre ; 16 dans une racine de *Phthirusa Theobromæ* et 18 dans une autre ; 21 dans une racine de *Struthanthus marginatus* et 24 dans une autre.

(1) Engler, *Die natürl. Pflanzenfamilien* (*Loranthaceen*), III, 1, pp. 164 et 165, 1889.

Unisérié et parenchymateux en dehors des faisceaux ligneux, où il produit çà et là une radicelle, le péricycle est formé, en dehors des faisceaux libériens, de trois à six rangs de cellules plus étroites, allongées et épaissies en fibres à membranes lignifiées. Ces faisceaux fibreux péricycliques, superposés aux faisceaux libériens, se différencient de très bonne heure, en même temps que les faisceaux ligneux. De sorte que la section transversale d'une jeune racine, après coloration au vert d'iode, offre à la périphérie de sa stèle deux fois autant de plages vertes qu'il y a de faisceaux ligneux.

La moelle, qui est volumineuse et dépourvue, comme l'écorce, de cristaux d'oxalate de chaux, est formée de deux sortes de cellules, les unes plus larges, les autres plus étroites.

Plus tard, l'écorce renferme des cellules scléreuses de forme polyédrique, à parois fortement épaissies et lignifiées, ordinairement groupées en nodules, parfois isolées : c'est le résultat d'une sclérose locale ultérieure. En même temps, toutes les cellules de la moelle, sans épaissir beaucoup leurs membranes, les lignifient de plus en plus fortement.

Plus tard aussi, la seconde assise de l'écorce, située au-dessous de l'exoderme lignifié, subit un cloisonnement tangentiel répété et produit un périderme, dans lequel le liège épaissit peu, mais lignifie fortement les membranes de ses cellules, tandis que le phelloderme s'y réduit à une seule assise.

Enfin, plus tard encore, l'assise péricyclique, demeurée vivante en dehors des faisceaux ligneux, y forme autant d'arcs générateurs, bientôt réunis en une assise génératrice continue en dedans des faisceaux libériens par les arcs correspondants de l'assise médullaire externe, qui entrent à leur tour en voie de cloisonnement. L'assise génératrice ainsi formée produit ensuite tout autour, aussi bien en dehors des faisceaux ligneux qu'en dedans des faisceaux libériens, une couche continue de liber et de bois secondaires. Quand la racine ne parvient pas au contact d'une branche nourricière et demeure courte, cette couche de liber et de bois secondaires est très mince ou même ne se fait pas du tout. Quand, au contraire, elle s'allonge sur une branche nourricière en s'y nourrissant à l'aide de suçoirs, le liber et le bois secondaires s'y développent abondamment et, en conséquence, elle s'épaissit progressivement.

Si elle n'est pas directement appliquée sur la branche nourricière, son épaississement est le même tout autour et elle demeure cylindrique (*Macrosolen*, *Oryctanthus*, etc.). Si, au contraire, elle s'y soude tout du long, son épaississement ne s'opère que sur la face libre et, en conséquence, elle prend une forme semi-cylindrique à face interne concave, moulée sur la branche nourricière (*Phthirusa*, *Struthanthus*, etc.).

Ainsi construite, la racine des Loranthacées parasites offre, en somme, dans sa structure primaire, deux caractères remarquables, qui n'ont été observés jusqu'ici dans la racine d'aucune autre plante, savoir : dans l'écorce, l'absence totale de cadres à l'endoderme, et, dans la stèle, la présence de faisceaux fibreux péricycliques en dehors des faisceaux libériens. Par là, les Loranthacées se distinguent donc de toutes les autres plantes vasculaires. Par là aussi se trouve élargi, du même coup, le cercle de nos connaissances générales sur la structure primaire de la racine.

Les deux modifications de la structure primaire qu'on vient d'y constater pour la première fois sont, en effet, bien connues depuis longtemps dans la tige et dans la feuille. Si beaucoup de tiges et de feuilles ont un endoderme à cadres, beaucoup d'autres tiges et feuilles ont un endoderme sans cadres. De même, si un grand nombre de tiges et de feuilles ont respectivement le péricycle ou l'arc inférieur du péridesme tout entier parenchymateux, un grand nombre d'autres tiges et feuilles ont respectivement, dans le péricycle ou dans la région inférieure du péridesme, des arcs fibreux supralibériens ; en sorte qu'on sait bien, pour la tige et pour la feuille, qu'il n'est pas permis de définir, d'une façon générale, ni l'endoderme, ni le péricycle ou le péridesme, c'est-à-dire en somme la limite de l'écorce et de la stèle ou de la méristèle, par quelque mode particulier de différenciation propre, pas même par quelque caractère particulier de différenciation relative, mais seulement par la différence d'origine. Du moment que le champ des modifications de structure qu'elle peut subir se trouve avoir, sous ce rapport, la même extension que celui de la tige et de la feuille, cette même notion générale se trouve maintenant acquise aussi pour la racine, et par conséquent elle s'applique au corps tout entier des plantes vasculaires.

Puisque les trois régions constitutives du corps de ces plantes, l'épiderme, l'écorce et la stèle ou méristèle, définies dans tous les

cas par leur origine distincte, peuvent plus tard effacer toute différence à leurs deux limites, les anatomistes doivent s'estimer très heureux que ce complet effacement soit si rare en fait et qu'au contraire il s'établisse si souvent entre les régions en contact une différenciation nette, soit des deux côtés à la fois et absolue, soit d'un seul côté seulement et relative, qui permet d'en reconnaître facilement la limite à l'état adulte, sans avoir besoin chaque fois de remonter au développement.

Revenant à la racine des Loranthacées, on pourrait être tenté de regarder les deux caractères qu'on vient d'y constater comme liés nécessairement l'un à l'autre, l'absence de cadres à l'endoderme comme corrélative de la présence de faisceaux fibreux au péricycle, en considérant que ceux-ci rendent ceux-là inutiles. Il ne semble pas cependant qu'il y ait lieu d'admettre une telle corrélation. Dans bon nombre de tiges et de feuilles, en effet, un endoderme à cadres coexiste avec des faisceaux fibreux péricycliques ou péridesmiques, et de même un endoderme sans cadres peut s'y rencontrer avec un péricycle sans faisceaux fibreux. En outre, dans la racine même, s'il en était ainsi, l'endoderme, privé de cadres en dehors des faisceaux libériens, où le péricycle est fibreux, devrait en posséder en face des faisceaux ligneux, où le péricycle est parenchymateux. Quoique simultanées ici, ces deux modifications paraissent donc indépendantes.

On peut aussi se demander, les racines en question étant aériennes, si les deux caractères qu'elles possèdent ne seraient pas de quelque façon en rapport avec leur mode particulier de végétation. Tel est le cas sans doute, non seulement pour la formation du périderme dans la seconde assise de l'écorce, d'où résulte la persistance de celle-ci, mais encore pour la largeur de la stèle, qui entraîne le grand nombre des faisceaux libériens et ligneux, ainsi que le grand développement de la moelle. On sait, en effet, que ce sont là des caractères fréquents dans les racines aériennes des plantes les plus diverses. Mais il n'en va pas de même pour la conformation spéciale de l'endoderme et du péricycle. On connaît, en effet, la structure des racines aériennes dans un grand nombre de végétaux les plus différents, notamment chez les Orchidacées, Aracées, etc., parmi les Monocotylédones; chez les Clusiacées, Pipéracées, etc., parmi les Dicotylédones; chez les Fougères, les Lycopodiacées, etc., parmi les Cryptogames vasculaires : partout

il y a des cadres à l'endoderme, nulle part il n'y a de faisceaux fibreux au péricycle en dehors du liber. Si la racine offre ici ces deux caractères, c'est donc bien comme racine de Loranthacées, non comme racine aérienne.

Il faut reconnaître toutefois que la chose ne sera complètement démontrée que le jour où l'on aura pu étudier comparativement la structure primaire de la racine chez ces quelques Loranthacées connues pour enfoncer directement et ramifier leurs racines dans la terre, comme le *Nuytsia floribunda*, la plupart des *Gaiadendron* (*G. ligustrinum*, *punctatum*, *Tagua*, etc.), quelques *Phrygilanthus* (*Ph. eugenioides*, etc.) et *Loranthus* (*L. ligustrinus*, *terrestris*, etc.). Alors, de deux choses l'une, ou bien ces racines terrestres offriront les deux caractères observés dans les racines aériennes, et il sera certain que ce sont bien là des caractères de Loranthacées; ou bien, au contraire, elles auront, comme toutes les autres racines, des cadres à l'endoderme et un péricycle parenchymateux tout autour, et ce sera la preuve qu'ici c'est bien la végétation aérienne qui a provoqué l'apparition des deux caractères en question. Mais, puisque la vie aérienne ne produit nulle part ailleurs un pareil effet, il n'en restera pas moins, dans ce second cas, que cette façon spéciale de ressentir l'influence du milieu extérieur est un caractère propre à la famille des Loranthacées.

Un autre intérêt, d'ordre physiologique, s'attache d'ailleurs à l'étude des racines de ces Loranthacées terrestres. Comme je l'ai fait remarquer dans un travail antérieur, il y a lieu, en effet, de rechercher si elles sont réellement tout à fait libres dans le sol, ou si elles ne vont pas çà et là se fixer par des suçoirs sur les racines des arbres voisins, en d'autres termes si ces plantes ont une nutrition indépendante ou si elles sont parasites sur racines.

Enfin, les racines terrestres du *Nuytsia floribunda*, en particulier, doivent être étudiées encore à un troisième point de vue. Il faut savoir notamment d'abord si elles ont des canaux sécréteurs, comme la tige et la feuille, et, en cas d'affirmative, comment ils y sont disposés, puis si elles enferment plus tard leur liber dans leur bois secondaire, comme fait la tige, et comment s'y opère cette inclusion.

J'espère recevoir prochainement les matériaux nécessaires à ces

diverses études, et je m'empresserai de faire connaître à la Société le résultat de mes observations.

M. G. Camus, secrétaire, donne lecture de la communication suivante :

UNE FORME NON DÉCRITE DE BOURGEON DANS LE SAPIN ARGENTÉ;
par **M. Julien GODFRIN.**

Le bourgeon comprend habituellement deux parties : l'une externe, appelée pérule par Mirbel, a un rôle simplement protecteur et disparaît le plus souvent au printemps; l'autre, interne, n'est que l'extrémité vivante de l'axe, destinée à le continuer au réveil de la végétation. Désirant surtout attirer l'attention sur la partie externe de cet ensemble, l'enveloppe ou le contenant, je dirai tout de suite que le contenu, qui ne présente aucune disposition particulière, se compose d'un cône végétatif atteignant à peine un millimètre de hauteur, exactement recouvert par de nombreuses insertions de jeunes feuilles.

Quant à la pérule, les anciens auteurs ont décrit avec soin les formations écailleuses qui la constituent et nous ont indiqué de quelles parties de la feuille elles proviennent; mais ils n'ont jamais dit mot, ni de leur durée, ni de la surface qui leur donne insertion : ils semblent admettre tacitement qu'elles naissent toujours sur un réceptacle ou torus plus ou moins convexe, situé à la base du cône végétatif et dû au rétrécissement que subit à cet endroit la pousse de l'année; de plus, au printemps, lorsque la nouvelle pousse s'allonge, elles se détacheraient sans exception.

Je n'ai pas trouvé la même chose dans le Sapin. Immédiatement au-dessous du cône végétatif hibernant, l'écorce du rameau s'élève circulairement en collerette et forme une sorte de coupe de même hauteur que le rudiment de pousse et le contenant à son centre. Les écailles naissent, au nombre d'environ une trentaine, de la face externe, du bord libre et de la face interne de ce bourrelet. De cette façon, celles qui sont nées au fond de la coupe se trouvent être les plus récentes, et on doit les considérer comme les plus élevées sur l'axe; à partir de là, en passant par le bord libre du bourrelet, elles sont de plus en plus âgées, jusqu'à celles qui extérieurement occupent le bord inférieur de l'hibernacle.